

Zastosowanie badania dopplerowskiego w drugiej połowie ciąży

The use of Doppler in the second half of pregnancy

Jakub Kornacki, Jana Skrzypczak

Klinika Rozrodczości, Katedra Ginekologii, Położnictwa i Onkologii Ginekologicznej Uniwersytetu Medycznego, Poznań, Polska

Streszczenie

Praca jest przeglądem piśmiennictwa na temat zastosowania i przydatności klinicznej badania dopplerowskiego w 2. połowie ciąży. Mimo ogólnie łatwej aktualnie dostępności do badań dopplerowskich w ciąży, istnieją ścisłe wskazania do ich wykonania. Jednocześnie nie wykazano przydatności klinicznej badania dopplerowskiego w ciąży fizjologicznej. Głównym wskazaniem do wykonania badania dopplerowskiego jest ciąża powikłana wewnątrzmacicznym ograniczeniem wzrastania płodu (IUGR), podejrzenie niedokrwistości u płodu oraz powikłania ciąży bliźniaczej jednokosmówkowej. W odniesieniu do ograniczenia wzrastania płodu, badanie dopplerowskie pozwala między innymi na rozpoznanie IUGR uwarunkowanego niewydolnością łożyska oraz różnicowanie IUGR ze zbyt małą masą u płodu z zachowanym prawidłowym potencjałem wzrastania (SGA).

Badanie dopplerowskie jest też niezwykle pomocne w podejmowaniu decyzji co do momentu zakończenia ciąży powikłanej IUGR. Jeśli chodzi o diagnostykę niedokrwistości u płodu, wykorzystanie oceny maksymalnej prędkości skurczowej w tętnicy środkowej mózgu (PSV MCA), pozwoliło zmniejszyć o ok. 70% częstość procedur inwazyjnych wykonywanych z tego powodu. Powikłaniami ciąży bliźniaczej jednokosmówkowej będącymi wskazaniem do badania dopplerowskiego płodów są: selektywny IUGR, TTTS oraz TAPS. Podobnie jak w 1. trymestrze ciąży, także w jej połowie, ocena przepływów w tętnicach macicznych znajduje przydatność w predykcji wystąpienia IUGR i stanu przedrzucawkowego, zwłaszcza ich wczesnych postaci.

Słowa kluczowe: **badanie dopplerowskie / IUGR / ciąża bliźniacza /
/ niedokrwistość u płodu/ stan przedrzucawkowy /**

Abstract

The article is a review of the literature on the use and clinical applicability of Doppler examination in the second half of pregnancy. Nowadays, despite its accessibility, Doppler ultrasound in pregnancy is often contraindicated. At the same time, there is no evidence of clinical utility of Doppler studies in a low-risk pregnancy. The main indications for Doppler examinations in pregnancy include intrauterine growth restriction (IUGR), suspicion of fetal anemia, and complications of monochorionic twin pregnancy. As far as IUGR is concerned, Doppler allows to diagnose IUGR associated with placental insufficiency and to differentiate IUGR from small for gestational age fetuses (SGA).

Doppler is also very useful in making the decision about the time of delivery of IUGR fetuses. The assessment of the peak systolic velocity in the middle cerebral artery (PSV-MVA) reduced the rate of invasive procedures due to fetal anemia by approximately 70%. Complications of the second half of pregnancy which are indications for Doppler ultrasound include selective IUGR, TTTS and TAPS. Similarly to the first trimester, the mid-trimester assessment of the blood flow in the uterine arteries plays an important role in the prediction of preeclampsia and IUGR, especially early-onset forms of these complications.

Key words: **Doppler examination / IUGR / twin pregnancy /
/ fetal anemia / preeclampsia /**

Adres do korespondencji:

Jakub Kornacki
ul. Polna 33, 60-535 Poznań, Polska
email: kuba.kornacki@wp.pl
tel. 0618419302

Otrzymano: **26.02.2015**
Zaakceptowano do druku: **25.03.2015**

Wprowadzenie

Wprowadzenie technik badania dopplerowskiego do diagnostyki stanu płodu oraz do predykcji wystąpienia różnych powikłań u matki i płodu było jednym z największych przełomów w medycynie perinatalnej w ostatnich kilkudziesięciu latach. Bezpośrednim tego następstwem stał się wzrost wykrywalności zagrożenia u płodu, w tym wystąpienia niedotlenienia i śmierci wewnątrzmacicznej, a także wzrost skuteczności diagnostyki wybranych powikłań u matki i płodu.

Aktualnie trudno sobie wyobrazić możliwość sprawowania właściwej opieki perinatalnej nad matką i płodem bez wykorzystania badania dopplerowskiego. Badanie dopplerowskie stanowi także stały i podstawowy element wybranych rekomendacji na temat opieki w ciąży powikłanej, na przykład wewnątrzmacicznym ograniczeniem wzrastania płodu (IUGR), czy powikłaniami ciąży bliźniaczej [1, 2].

W praktyce klinicznej wykorzystywane są zwykle 3 metody badania dopplerowskiego:

1) metoda fali ciągłej (CVD); 2) metoda fali pulsacyjnej (PVD); oraz 3) metoda kolorowego Dopplera (CD). Obecnie, zdecydowanie największą przydatność ma metoda PVD.

Zastosowanie badania dopplerowskiego w predykcji stanu przedrzucawkowego (PE) i wewnątrzmacicznego ograniczenia wzrastania płodu (IUGR)

Analogicznie do badania ultrasonograficznego przeprowadzonego między 11 a 14 tygodniem ciąży, ocena przepływu krwi w tętnicach macicznych wykonywana około 20 tygodnia ciąży znajduje zastosowanie w predykcji wystąpienia stanu przedrzucawkowego oraz wewnątrzmacicznego ograniczenia wzrastania płodu. [3, 4, 5, 6, 7]. Jak wykazano we wcześniejszych i nowszych, niedawno opublikowanych badaniach, obecność podwyższonej, średniej z obu naczyń, wartości wskaźnika pulsacji (PI), powyżej 95 centyla, oraz obecność jednostronnego, a zwłaszcza obustronnego „wcięcia” w tętnicach macicznych, wiąże się z istotnie wyższym ryzykiem PE i IUGR [5, 6, 7]. Dotyczy to zwłaszcza wczesnej postaci stanu przedrzucawkowego i IUGR, tzn. występujących przed 34 tygodniem. W jednym z badań stwierdzono nieprawidłową, podwyższoną wartość PI w tętnicach macicznych u 72,7%, 36,1% i 14,9% ciężarnych, u których rozwinął się stan przedrzucawkowy wymagający rozwiązania, odpowiednio < 34 tygodnia, w 34-37 tygodniu i ≥ 38 tygodniu ciąży [6].

W innej analizie, podwyższona, średnia wartość PI w tętnicach macicznych i/lub obustronne wcięcie stwierdzone w 20 tygodniu ciąży, wiązały się z 8-krotnie częstszym występowaniem wczesnej postaci PE i wczesnej postaci IUGR (< 32 tyg. ciąży) [5].

Zastosowanie badania dopplerowskiego w IUGR

Wewnątrzmaciczne ograniczenie wzrastania płodu jest głównym i najczęstszym wskazaniem do wykonywania badań dopplerowskich u płodu. Warto podkreślić, że dotyczy to przede wszystkim IUGR uwarunkowanego niewydolnością łożyska (ograniczonym przepływem łożyskowym) będącego najczęstszą postacią tej patologii ciąży.

W ciąży powikłanej IUGR badanie dopplerowskie jest przydatne w: 1) rozpoznawaniu patologii i jej różnicowaniu; 2) klasyfikowaniu typu patologii; 3) monitorowaniu stanu płodu; oraz 4) wyborze momentu zakończenia ciąży.

Zastosowanie badania dopplerowskiego w rozpoznawaniu i różnicowaniu IUGR

Badanie przepływów tętniczych u płodu oraz u ciężarnej, w przypadku podejrzenia IUGR, pozwala zróżnicować czy zbyt mała masa płodu (< 10 centyla) stwierdzona w badaniu usg jest faktycznie związana z ograniczeniem wzrastania płodu w następstwie zmniejszonego przepływu łożyskowego, czy po prostu mamy do czynienia z płodem o małej masie i zachowanym potencjałem wzrastania czyli tzw. *small for gestational age* (SGA) [1].

Zgodnie z niedawno opublikowanymi wytycznymi do rozpoznania IUGR konieczne jest, poza oszacowaniem masy płodu w usg (EFW) < 10 centyla, stwierdzenie przynajmniej 1 z poniższych nieprawidłowości w badaniu dopplerowskim:

1. Zwiększony opór przepływu w tętnicy pępowinowej (UA) czyli wartość wskaźnika pulsacji (PI) > 95 centyla lub brak (AEDV) lub odwrócenie przepływu końcowo-rozkurczowego (REDV)
2. Zmniejszony opór przepływu w tętnicy środkowej mózgu płodu (MCA) czyli wartość PI < 5 centyla (centralizacja krążenia)
3. Obniżony wskaźnik mózgowo-pępowinowy (CUR)
4. Podwyższony opór przepływu w tętnicach macicznych u ciężarnej, czyli wartość PI > 95 centyla i/lub obecność zjawiska „wcięcia” [1].

Brak występowania któregośkolwiek z powyższych zaburzeń hemodynamicznych, przy jednoczesnym, stwierdzeniu EFW < 10 centyla jest podstawą do rozpoznania SGA [1].

Badanie dopplerowskie w różnych postaciach IUGR

Zasadniczo wyróżnia się wczesną i późną postać IUGR [8]. Pierwszą, rozpoznawaną przed 34 tygodniem ciąży, cechują zwykle nieprawidłowe wyniki przepływów zarówno w tętnicy pępowinowej, jak i środkowej mózgu płodu oraz zaburzenia w płodowym krążeniu żylnym, głównie w przewodzie żylnym (DV) [8]. Zmiany w tętnicy pępowinowej oraz przewodzie żylnym płodu mogą być, zwłaszcza w późnym 2. i wczesnym 3. trymestrze ciąży, znacznie nasilone, włącznie z brakiem lub odwróceniem przepływu końcowo-rozkurczowego w UA oraz brakiem lub odwróconą falą A w DV [8]. Drugą postać IUGR, diagnozowaną po 34 tygodniu, cechują najczęściej prawidłowe lub nieznacznie zaburzone (podwyższona wartość PI) wyniki przepływów w tętnicy pępowinowej, prawidłowe wyniki przepływów w naczyniach żylnych płodu oraz obecność zaburzeń hemodynamicznych w krążeniu mózgowym pod postacią obniżonej wartości PI w tętnicy środkowej mózgu (centralizacja krążenia) [8]. Znajomość typu zaburzeń hemodynamicznych towarzyszących ograniczeniu wzrastania płodu w zależności od tygodnia ciąży, w którym rozpoznano (rozwinął się) IUGR, jest przydatna w wyborze naczynia (naczyń) u płodu, w którym będzie dokonywana ocena przepływu. Może to mieć istotny wpływ zarówno na monitorowanie płodu z IUGR, jak i na decyzję o zakończeniu ciąży.

Badanie dopplerowskie w monitorowaniu stanu płodu z IUGR

Badanie dopplerowskie pełni podstawową rolę w monitorowaniu płodów z IUGR. Stanowiąc cenne uzupełnienie zapisów kardiokograficznych (KTG) ma nad nimi taką przewagę, że nieprawidłowości w badaniu dopplerowskim wyprzedzają zwy-

kle o kilka, kilkanaście dni zmiany w KTG [8, 9]. Podstawowymi naczyniami wykorzystywanymi w nadzorze nad płodem z IUGR są: tętnica pępowinowa, tętnica środkowa mózgu, przewód żylny i żyła pępowinowa.

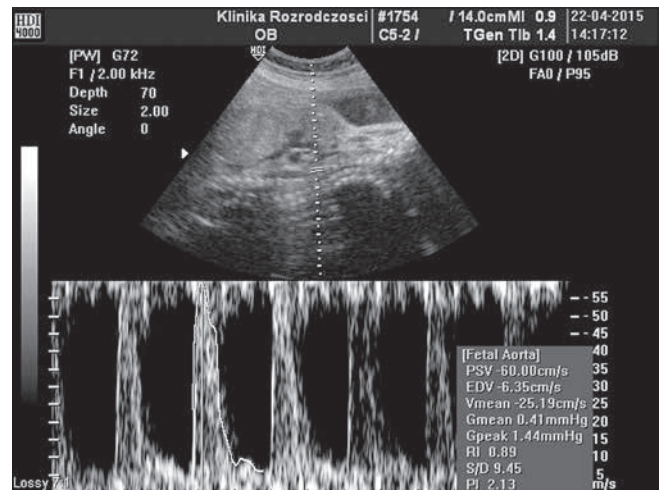
Innym, rzadziej badanym naczyniem u płodu, jest cieśń aorty. Przepływ w cieśni aorty można badać na przekroju poprzecznym klatki piersiowej płodu (obraz 3. naczyń śródpiersia) lub na przekroju podłużnym płodu, po uwidocznieniu łuku aorty [10]. (Rycina 1). Wykazano, że zarówno zmniejszenie maksymalnej prędkości skurczowej w cieśni aorty (<95 centyla), jak i wzrost wartości PI (>95 centyla) wiążą się z pogorszeniem wyników okołoporodowych u płodów (noworodków) z IUGR [11, 12]. Szczególnie silną korelację odnośnie powikłań okołoporodowych, w tym śmierci wewnątrzmacicznej płodów z IUGR, stwierdzono w przypadku obecności wstecznego przepływu w cieśni aorty [11].

Wiele wątpliwości budzi charakter oraz rodzaj progresji zmian w badaniu dopplerowskim u płodów z IUGR. Wykazano, że nie ma u nich jednego, typowego wzoru zmian hemodynamicznych [13]. Najczęstszym typem progresji zaburzeń jest ten, w którym pierwotnie występują zmiany w tętnicy pępowinowej, kolejno w tętnicy środkowej mózgu, a w ostatnim etapie w przewodzie żylnym płodu [13]. Inna możliwość to taka, kiedy, po pierwotnym pojawieniu się zmian w UA, jako następne obserwuje się nieprawidłowości w DV, a dopiero na końcu zmiany w MCA [13]. Trzecim typem progresji zmian jest taka, w której najwcześniejsze zmiany obserwuje się w MCA płodu, a dopiero później pojawiają się zaburzenia, kolejno, w UA oraz DV [13].

Sporo kontrowersji budzi sposób i częstotliwość nadzoru nad płodem z IUGR uwarunkowanym niewydolnością łożyska. Badanie dopplerowskie jest w tej kwestii o tyle pomocne, że jego wynik pozwala określić stopień niewydolności łożyska, a tym samym stopień zagrożenia dla płodu, co determinuje częstotliwość i intensywność jego monitorowania. W jednym z podziałów stopnia niewydolności łożyska wykorzystano jako kryteria właśnie wyniki badania dopplerowskiego [1]. Zgodnie z tym podziałem wyróżniono 4 stopnie zaburzeń przepływu łożyskowego, a co za tym idzie zagrożenia dla płodu. Pierwszy stopień cechuje obniżona wartość PI w tętnicy środkowej mózgu i/lub podwyższona wartość PI w tętnicy pępowinowej i/lub podwyższona wartość PI w tętnicach macicznych i/lub obniżona wartość CUR. W stopniu tym zaleca się cotygodniowe powtarzanie badania dopplerowskiego. W drugim stopniu stwierdza się AEDV w tętnicy pępowinowej lub odwrócony przepływ w cieśni aorty. Przy tym typie zaburzeń wskazane jest powtarzanie badania co najmniej 2x w tygodniu. Kryteriami 3. stopnia niewydolności łożyska, zgodnie z powyższym podziałem, jest obecność REDV w UA i/lub podwyższona wartość PI w DV, co nakazuje codzienne monitorowanie stanu płodu. W najbardziej zaawansowanym, 4 stopniu zagrożenia, dochodzi do odwrócenia fali A w DV. Temu typowi zaburzeń hemodynamicznych towarzyszyć mogą często deceleracje i milcząca oscylacja w KTG. Jest to wskazaniem do częstszego niż co 24 godziny monitorowania stanu płodu.

Rola badania dopplerowskiego w wyborze momentu zakończenia ciąży u płodu z IUGR

Badanie dopplerowskie, w połączeniu z KTG oraz ultrasonograficzną oceną stanu płodu (profil biofizyczny), w tym ilości płynu owodniowego, są podstawowymi metodami wykorzysty-



Rycina 1. Obraz fali przepływu krwi w cieśni aorty u płodu.

wanymi do podejmowania decyzji o momencie zakończenia ciąży powikłanej IUGR. W odniesieniu do tej kwestii uznana zasada jest, że im wcześniejszy tydzień ciąży, tym większa liczba badań jest potrzebna do podjęcia decyzji co do czasu jej zakończenia. Przed 32 (33) tygodniem ciąży decyzję o zakończeniu ciąży podejmuje się zwykle w oparciu o zarówno nieprawidłowe wyniki badania dopplerowskiego (AEDV lub REDV w UA lub brak lub ujemna fala A w DV) i obecność zmian patologicznych w KTG i usg (zmniejszona ilość płynu owodniowego) [14, 15]. Po wyżej wspomnianym okresie (32-33 tydzień ciąży) większość ekspertów uważa, że nieprawidłowy wynik badania dopplerowskiego, najczęściej w tętnicy pępowinowej i/lub przewodzie żylnym, może być sam w sobie podstawą do podjęcia decyzji o porodzie [9, 14, 15]. W późnej postaci IUGR pomocnym badaniem w tej kwestii może być ocena przepływu w MCA [1, 14]. Wykładniki centralizacji krążenia mogą być w takiej sytuacji wskazaniem do zakończenia ciąży [1, 14].

W postępowaniu w ciąży powikłanej IUGR, w tym w podejmowaniu decyzji co do momentu jej zakończenia, przydatne jest wykorzystanie wybranych protokołów. Jednym z nich jest protokół rekomendowany przez Fetal Medicine Foundation [14].

Zastosowanie badania dopplerowskiego w diagnostyce niedokrwistości u płodu

Współcześnie, podstawową rolę w diagnostyce niedokrwistości u płodu odgrywa ocena dopplerowska maksymalnej prędkości skurczowej (PSV) w tętnicy środkowej mózgu [16]. Jak wykazano po raz pierwszy w 2000 roku, wartość PSV w MCA 1,5-razy większa niż średnia wartość (1,5 MoM) PSV dla danego tygodnia ciąży, silnie koreluje z umiarkowaną i ciężką niedokrwistością u płodu, czyli taką, która wymaga transfuzji wewnątrzmacicznej [17, 18]. Ocena PSV w tętnicy środkowej mózgu pozwala diagnozować niedokrwistość u płodu, niezależnie od jej pierwotnej przyczyny, którą może być między innymi konflikt serologiczny, zakażenie (parwovirusa), krwotok maczyno-płodowy, zespół przetoczenia krwi między bliźniakami (TTTS) czy zespół TAPS (*twin anemia-polycythemia sequence*) [16].

Wprowadzenie tej metody do diagnostyki niedokrwistości pozwoliło o 70% zredukować częstość wykonywanych zabiegów inwazyjnych [16].

Jakub Kornacki, Jana Skrzypczak. Zastosowanie badania dopplerowskiego w drugiej połowie ciąży.

W odniesieniu do niedokrwistości hemolitycznej u płodu leczonej seryjnymi transfuzjami wewnątrzmacicznymi, najnowsze doniesienia potwierdzają przydatność oceny PSV w MCA w predykcji niedokrwistości w okresach pomiędzy kolejnymi transfuzjami, w tym w stanie po 3. transfuzji [19].

Z punktu widzenia technicznego zaleca się ocenę PSV w MCA w jej początkowym odcinku, zaraz po jej odejściu od tętnicy szyjnej wewnętrznej [16]. (Rycina 2).

Zastosowanie badania dopplerowskiego w powikłaniach ciąży bliźniaczej jednokosmówkowej

Zastosowanie badania dopplerowskiego w TTTS

Badanie dopplerowskie w ciąży powikłanej TTTS znajduje zastosowanie w diagnostyce zaawansowania choroby (według Quintero), monitorowaniu zaburzeń hemodynamicznych u dawcy i biorcy, zarówno przed jak i po laseroterapii, oraz w wyborze momentu zakończenia ciąży [20]. Wykrycie nieprawidłowości w badaniu dopplerowskim u dawcy i/lub biorcy w przebiegu TTTS jest podstawą do rozpoznania III stadium zaawansowania choroby w pięciostopniowej klasyfikacji wg Quintero [21]. Nieprawidłowości te mogą dotyczyć zaburzeń w krążeniu w tętnicy pępowinowej o typie AEDV lub REDV (zwykle u dawcy), jak i zaburzeń w krążeniu żylnym – w przewodzie żylnym lub/i żył pępowinowej (częściej u biorcy) [22].

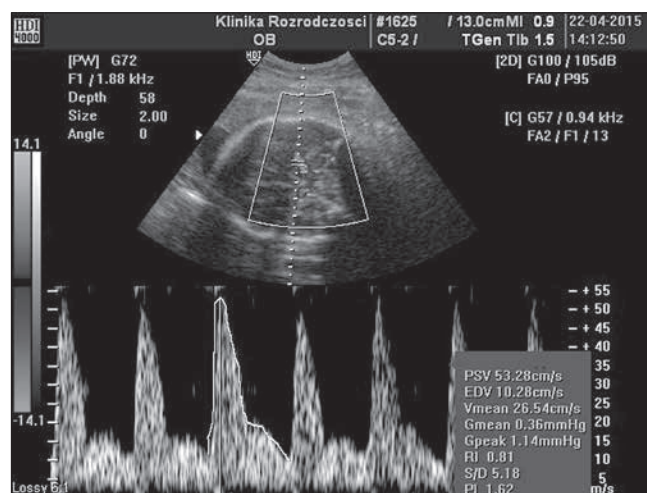
Okresowe monitorowanie stanu płodów w okresie poprzedzającym laseroterapię znajduje zastosowanie głównie w I stadium zaawansowania TTTS wg Quintero, który nie stanowi bezwzględnego wskazania do laseroterapii ze względu na stosunkowo wysoki, ponad 50% odsetek braku progresji zmian. [20, 23] Wystąpienie wyżej wspomnianych zaburzeń w badaniu dopplerowskim u dawcy i/lub biorcy stanowi bezwzględne wskazanie do zastosowania laseroterapii [23].

Wykorzystanie badania dopplerowskiego w ciąży powikłanej TTTS, po przeprowadzeniu operacji laserowej, służy do oceny efektywności zabiegu. Wartym podkreślenia jest możliwość występowania u dawcy w pierwszym tygodniu po operacji zaburzeń hemodynamicznych o charakterze przeciążenia objętościowego, na przykład zmian w przepływie w DV, podobnych do tych, które występują u biorcy przed laseroterapią [24]. Konieczność ścisłego monitorowania pooperacyjnego płodów w tym zespole wynika również z faktu niepełnej skuteczności laseroterapii i wynikających z tego konsekwencji w postaci przetrwałego, nawrotowego TTTS, odwrócenia kierunku przepływu krwi między płodami oraz jatrogennego TAPS [20].

Aktualnie, do oceny stopnia zaburzeń hemodynamicznych u płodów z TTTS, w tym w okresie po zastosowaniu laseroterapii, wykorzystuje się coraz częściej punktową skalę sercowo-naczyniową CHOP, uwzględniającą parametry oceny echokardiograficznej u płodu [23].

Zastosowanie badania dopplerowskiego w ciąży jednokosmówkowej powikłanej selektywnym ograniczeniem wzrostania płodu (sIUGR)

Patologię tę definiuje się najczęściej jako sytuację, w której szacowana masa jednego z płodów wynosi poniżej 10 centyla dla danego tygodnia ciąży lub gdy różnica mas między płodami wynosi powyżej 25% [2, 25]. W praktyce klinicznej sIUGR wymaga każdorazowo różnicowania z TTTS. W odróżnieniu od TTTS, w sIUGR nie stwierdza się sekwencji małowodzie/ wielowodzie.



Rycina 2. Pomiar maksymalnej prędkości skurczowej w tętnicy środkowej mózgu u płodu.

Badanie dopplerowskie w ciąży powikłanej sIUGR jest przydatne do oceny stopnia i typu zaburzeń hemodynamicznych u mniejszego płodu, jest elementem monitorowania stanu płodu z IUGR, oraz jest pomocne w podejmowaniu decyzji co do momentu zakończenia ciąży.

Podstawą do klasyfikacji sIUGR na 3 typy jest charakter przepływu krwi w tętnicy pępowinowej mniejszego płodu [2]. Zgodnie z tym podziałem wyróżnia się:

- sIUGR typu I – z prawidłowym przepływem krwi w tętnicy pępowinowej (stałe zachowaniem przepływem końcoworozkurczowym)
- sIUGR typu II – ze stałym AEDV lub REDV w tętnicy pępowinowej
- sIUGR typu III – z okresowym brakiem lub odwróceniem przepływu końcowo-rozkurczowego w tętnicy pępowinowej [2].

Wykazano, że powyższe typy zaburzeń hemodynamicznych korelują z rodzajem anastomoz łożyskowych [25].

Znajomość powyższej klasyfikacji, a tym samym stopnia oraz rodzaju zaburzeń hemodynamicznych, jest pomocna w postępowaniu klinicznym w ciąży powikłanej sIUGR.

Wykazano, że typ I sIUGR wiąże się z najlepszym rokowaniem oraz stosunkowo niską (4-6%) częstością powikłań neurologicznych u dzieci [26]. W tym typie zaburzeń, z uwagi na niewielkie ryzyko progresji zmian, zaleca się cotygodniowe lub dwukrotne w tygodniu monitorowanie dopplerowskie stanu płodu [2].

Typ II sIUGR cechuje dłuższy niż w ciąży pojedynczej okres utrzymywania się AEDV w tętnicy pępowinowej, zanim ulegnie on progresji do REDV [2]. Inną charakterystyczną cechą kliniczną jest wysoki odsetek śmierci płodów w przypadku postępowania zachowawczego, sięgający blisko 30% u mniejszego płodu i ok. 22% u płodu eutroficznego [26]. Ryzyko uszkodzeń neurologicznych u dzieci z ciąż powikłanych sIUGR typu II wynosi blisko 15% [25, 26, 27].

W tym typie zaburzeń, w przypadku postępowania zachowawczego, kluczową rolę w predykcji wystąpienia śmierci wewnątrzmacicznej płodu odgrywa ocena przepływu krwi w DV [2].

Jakub Kornacki, Jana Skrzypczak. Zastosowanie badania dopplerowskiego w drugiej połowie ciąży.

W większości ciąż powikłanych sIUGR typu II zaleca się elektywne cięcie cesarskie przed 30 tygodniem ciąży [2, 25, 28].

W III typie sIUGR obecność zmiennego przepływu w tętnicy pępowinowej mniejszego płodu jest wynikiem obecności dużej anastomozy tętniczo-tętniczej [2]. Ten typ zaburzeń cechuje stosunkowo wysoki odsetek niespodziewanej śmierci mniejszego płodu (ok 15%) oraz znaczny odsetek (ok. 38%) późniejszych, pourodzeniowych uszkodzeń neurologicznych u większego płodu [26]. Zwykle zaleca się w tym typie zaburzeń elektywne zakończenie ciąży po ukończeniu 32 tygodnia [2].

Zastosowanie badania dopplerowskiego w ciąży jednokosmówkowej powikłanej TAPS

Ocena dopplerowska PSV w tętnicy środkowej mózgu jest niezbędnym badaniem w diagnostyce tego powikłania w okresie prenatalnym. Kryteriami rozpoznania TAPS są: PSV MCA >1,5 MoM u dawcy i PSV MCA <1,0 MoM u biorecy [20]. Bezzględne wartości PSV w tętnicach środkowych mózgu obu płodów wykorzystywane są między innymi w klasyfikacji stopnia zaawansowania TAPS [29].

Zespół ten jest rzadkim (ok. 3%), pierwotnym, powikłaniem w ciąży bliźniaczej jednokosmówkowej [22]. Świadomość możliwości wystąpienia tego powikłania nakazuje wykonywanie badania dopplerowskiego, w tym oceny PSV w MCA, w każdej ciąży jednokosmówkowej.

Podsumowanie

Badanie dopplerowskie, jakkolwiek często nadużywane, jest podstawowym badaniem diagnostycznym w wybranych patologiach 2. połowy ciąży. Podstawowymi wskazaniem do jego wykonywania jest IUGR uwarunkowany niewydolnością łożyska, z lub bez współistnienia stanu przedrzucawkowego, podejrzenie niedokrwistości u płodu oraz powikłania ciąży bliźniaczej jednokosmówkowej. Wartym podkreślenia jest konieczność w tych przypadkach oceny przepływu krwi zarówno w naczyniach tętniczych, jak i żylnych płodu oraz jednoczesna świadomość występowania różnych wariantów progresji zmian hemodynamicznych u płodu.

W odniesieniu do IUGR wartym podkreślenia są zalecenia co do wykorzystywania Dopplera w różnicowaniu IUGR i SGA. Podobnie jak w 1. trymestrze ciąży, także w jej połowie, ocena przepływów w tętnicach macicznych znajduje przydatność w predykcji wystąpienia IUGR i stanu przedrzucawkowego, zwłaszcza ich wczesnych postaci.

Oświadczenie autorów

1. Jakub Kornacki – autor koncepcji i założeń pracy, przygotowanie manuskryptu i piśmiennictwa – autor zgłaszający i odpowiedzialny za manuskrypt.
2. Jana Skrzypczak – współautor tekstu pracy, ostateczna weryfikacja i akceptacja manuskryptu.

Źródło finansowania:

Praca nie była finansowana przez żadną instytucję naukowo-badawczą, stowarzyszenie ani inny podmiot, autorzy nie otrzymali żadnego grantu.

Konflikt interesów:

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów oraz nie otrzymali żadnego wynagrodzenia związanego z powstawaniem pracy.

References

1. Figueras F, Gratacos E. Update on the Diagnosis and Classification of Fetal Growth Restriction and Proposal of a Stage-Based Management Protocol. *Fetal Diagn Ther*. 2014, 36, 86-98.
2. Valsky DV, Eixarch E, Martinez JP, [et al.]. Selective intrauterine growth restriction in Monochorionic twins: pathophysiology, diagnostic approach and management dilemmas. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2010, 15, 342-348.
3. Rampello S, Frigerio L, Ricci E, [et al.]. Transabdominal uterine arteries Dopler at 12-14th and 20-24 th week of gestation and pregnancy outcome: A prospective study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2009, 147, 135-138.
4. Velauthar L, Plana MN, Kalidindi M, [et al.]. First-trimester uterine artery Doppler and adverse pregnancy outcome: a meta-analysis involving 55974 women. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2014, 43, 500-507.
5. Lluba E, Carreras E, Gratacos E, [et al.]. Maternal History and Uterine Artery Doppler in the Assessment of Risk for Development of Early- and Late-Onset Preeclampsia and Intrauterine Growth Restriction. *Obstet Gynecol Int*. 2009, ID 275613, 6 pages
6. Gallo DM, Poon LC, Akolekar R, [et al.]. Prediction of Preeclampsia by Uterine Artery Doppler at 20-24 weeks. *Fetal Diagn Ther*. 2013, 34, 241-247.
7. Phupong V, Dejthavorn T, Tanawattanacharoen S, [et al.]. Predicting the risk of preeclampsia and small for gestational age infants by uterine artery Doppler in low-risk women. *Arch Gynecol Obstet*. 2003, 268, 158-161.
8. Baschat AA. Neurodevelopment following fetal growth restriction and its relationship with antepartum parameters of placental dysfunction. *UOG*. 2011, 37, 501-514.
9. Galan HL. Timing Delivery of the Growth-Restricted Fetus. *Semin Perinatol*. 2011, 35, 262-269.
10. Acharya G. Technical aspects of aortic isthmus Doppler velocimetry in human fetuses. *UOG*. 2009, 33, 628-633.
11. Del Rio M, Martinez JM, Figueras F, [et al.]. Doppler assessment of the aortic isthmus and perinatal outcome in preterm fetuses with severe intrauterine growth restriction. *UOG*. 2008, 31, 41-47.
12. Abdelrazzak K, Yeniel AO, Ergenoglu AM, [et al.]. Fetal aortic isthmus Doppler measurements for prediction of perinatal morbidity and mortality associated with fetal growth restriction. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2013, 92, 656-661.
13. Unterscheider J, Daly S, Geary MP [et al.]. Predictable progressive Doppler deterioration in IUGR: does it really exist? *AJOG*. 2013, 209, 539.e1-7.
14. Ropacka-Lesiak M, Bręborowicz G. Postępowanie w ciąży powikłanej wewnątrzmacicznym ograniczeniem wzrastania płodu. *Ginekol Pol*. 2012, 83, 373-376.
15. Mari G, Hanif F, Drennan J, [et al.]. Staging of intrauterine growth-restricted fetuses. *J Ultrasound Med*. 2007, 26, 1469-1477.
16. Mari G. Middle cerebral artery peak systolic velocity for the diagnosis of fetal anemia: the untold story. *UOG*. 2005, 25, 323-330.
17. Mari G, Adrignolo A, Abuhamad AZ [et al.]. Diagnosis of fetal anemia with Doppler ultrasound in the pregnancy complicated by maternal blood group immunization. *UOG*. 1995, 5, 400-405.
18. Mari G, Deter RL, Carpenter RL, [et al.]. Noninvasive diagnosis by Doppler ultrasonography of fetal anemia due to maternal red-cell alloimmunization. Collaborative Group for Doppler Assessment of the Blood Velocity in Anemic Fetuses. *N Engl J Med*. 2000, 342, 9-14.
19. Hermann M, Poissonier MH, Grange G. Cerebral Doppler velocimetry to predict fetal anemia after more than three intravenous fetal exchange transfusions. *Transfusion*. 2014, 54, 2968-2973.
20. Ropacka-Lesiak M, Bręborowicz GH. Aktualne wytyczne dotyczące postępowania w zespole TTTS. *Ginekol Pol*. 2014, 85, 619-623.
21. Quintero RA, Morales WJ, Allen MH [et al.]. Staging of twin-twin transfusion syndrome. *J Perinatol*. 1999, 19, 550-555.
22. Sueters M, Oepkes D. Diagnosis of twin-to-twin transfusion syndrome, selective fetal growth restriction, twin anemia-polycythemia sequence, and twin reversed arterial perfusion sequence. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2014, 28, 215-226.
23. Papanna R, Moise Jr KM. Twin-to-twin transfusion syndrome: management of stage I Disease. In: Kilby MD, Oepkes D, Johnson A, (eds.). *Fetal Therapy. Scientific Basis and Critical Appraisal of Clinical Benefits*. Cambridge. 2013, 184-186.
24. Gratacos E, Van Schoubroeck D, Carreras E, [et al.]. Transient hydropic signs in the donor fetus after fetoscopic laser coagulation in severe twin-twin transfusion syndrome: incidence and clinical relevance. *UOG*. 2002, 19, 449-453.
25. Gratacos E, Lewi L, Munoz A, [et al.]. A classification system for selective intrauterine growth restriction in monochorionic pregnancies according to umbilical artery Doppler flow in the smaller twin. *UOG*. 2007, 30, 28-34.
26. Ishi K, Murakoshi T, Takahashi Y, [et al.]. Perinatal outcome of monochorionic twins with selective intrauterine growth restriction and different types of umbilical artery doppler under expectant management. *Fetal Diagn Ther*. 2009, 26, 157-161.
27. Quintero RA, Bornick PW, Morales WJ, [et al.]. Selective photocoagulation of communicating vessels in the treatment of monochorionic twins with selective growth retardation. *Am J Obstet Gynecol*. 2001, 185, 689-696.
28. Vanderheyden TM, Fichera A, Pasquini L, [et al.]. Increased latency of absent end-diastolic flow in the umbilical artery of monochorionic twin fetuses. *UOG*. 2005, 26, 44-49.
29. Slaghekke F, Kist WJ, Oepkes D, [et al.]. Twin anemia-polycythemia sequence: diagnosis criteria, classification, perinatal management and outcome. *Fetal Diagn Ther*. 2010, 27, 181-190.